

GYROSCOPE

Patent Number: JP2000292174
Publication date: 2000-10-20
Inventor(s): KONAKA YOSHIHIRO
Applicant(s): MURATA MFG CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2000292174
Application Number: JP19990103628 19990412
Priority Number(s):
IPC Classification: G01C19/56; G01P9/04; H01L29/84
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a low-cost gyroscope which compensates the level variation of a detected sensitivity due to the ambient temp. change to hold the element sensitivity at a constant level.
SOLUTION: The gyroscope is composed of a support board 1 and a gyro element formed by machining an element board having a different thermal expansion coefficient from the base board 1. The gyro element comprises an oscillator 2 oscillationally supported with driving beams 7a-7d coupled with anchors 8b-11b formed on the support board 1, means for driving the oscillator 2 and means for detecting the Coriolis force. Between the anchors 8b-11b and the driving beams 7a-7d, fold-back parts 8a-11a parallel to the beams 7a-7d are provided for changing a driving resonance frequency, based on the temp. change of stresses in the beams 7a-7d so as to compensate the level variation of a detected sensitivity, thereby holding the element sensitivity at a constant level.

Data supplied from the esp@cenet database - l2

JP-A-2000-292174 discloses a low-cost gyroscope that compensates the level variation of a detected sensitivity due to the ambient temperature change to hold the element sensitivity at a constant level. The gyroscope is composed of a support board 1 and a gyro element formed by machining an element board having a different thermal expansion coefficient from the base board 1. The gyro element includes an oscillator 2, which is oscillationally supported with driving beams 7a-7d coupled with anchors 8b-11b formed on the support board 1, means for driving the oscillator 2, and means for detecting the Coriolis force. Between the anchors 8b-11b and the driving beams 7a-7d, fold-back parts 8a-11a parallel to the beams 7a-7d are provided for changing a driving resonance frequency, based on the temperature change of stresses in the beams 7a-7d so as to compensate the level variation of a detected sensitivity, thereby holding the element sensitivity at a constant level.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-292174
(P2000-292174A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
G 0 1 C 19/56		G 0 1 C 19/56	2 F 1 0 5
G 0 1 P 9/04		G 0 1 P 9/04	4 M 1 1 2
H 0 1 L 29/84		H 0 1 L 29/84	Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-103628

(22) 出願日 平成11年4月12日 (1999. 4. 12)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 小中 義宏

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

Fターム (参考) 2F105 AA02 AA08 BB09 CC04 CC20

CD03 CD05 CD13

4M112 AA02 BA07 BA08 CA24 CA26

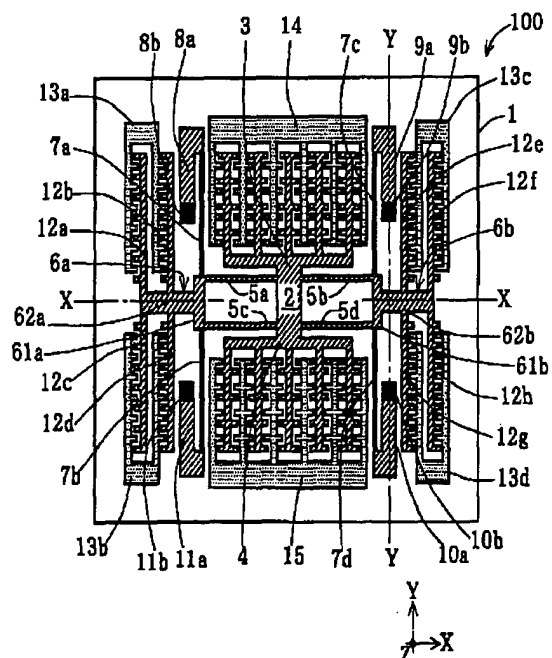
CA36 DA18 EA02 EA13 FA05

(54) 【発明の名称】 ジャイロスコープ

(57) 【要約】

【課題】 周囲温度の変化による検出感度のレベルの変動分を補償して素子感度を一定レベルに保持した安価なジャイロスコープを提供する。

【解決手段】 支持基板1と、該支持基板1と熱膨張係数の異なる素子基板を加工して形成したジャイロ素子とからなり、該ジャイロ素子は、支持基板1に形成されたアンカー8b~11bに結合している駆動用梁7a~7dにより振動可能に支持されている振動体2と、該振動体2の駆動手段と、コリオリ力の検出手段と、を備えているジャイロスコープにおいて、前記アンカー8b~11bと駆動用梁7a~7dとの間に、該駆動用梁7a~7dと平行する折り返し部8a~11aを設け、駆動用梁7a~7dの応力の温度変化に基づいて駆動共振周波数を変化させて、温度変化による検出感度のレベルの変動分を補償して素子感度のレベルを一定に保持したジャイロスコープ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持基板と、該支持基板と熱膨張係数の異なる素子基板を加工して形成したジャイロ素子とからなり、該ジャイロ素子は、前記支持基板に形成されたアンカーに結合している駆動用梁により振動可能に支持されている振動体と、該振動体を駆動する駆動手段と、前記振動体のコリオリ力に基づく変位により角速度を検出する検出手段と、を備えているジャイロ스코ープにおいて、

前記アンカーと駆動用梁との間に、該駆動用梁と平行する折り返し部を設け、前記駆動用梁の応力の温度変化に基づいて駆動共振周波数を変化させて、該温度変化による検出感度のレベルの変動分を補償して素子感度のレベルを一定に保持したジャイロ스코ープ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、カーナビゲーション装置、手振れ防止カメラなどに使用される振動型のジャイロ스코ープに関する。

【0002】

【従来の技術】 以下に、図8および図9を参照して、従来の振動型のジャイロ스코ープ200について説明する。21は支持基板で、SOI (Silicon On Insulator) 基板のシリコン基板よりなる。22はSOI基板の酸化シリコン膜の中央部をエッチング除去し、周辺部を残して形成した凸部である。この酸化シリコン膜の上またはその除去された部分の上には、ジャイロ스코ープの後述するジャイロ素子がSOI基板の活性層を加工して形成される。

【0003】 23は長方形の振動体で、説明の便宜のために、その全長を10割と仮定する。振動体23の両端から2割方の両側面に、一部コ字形に屈曲した駆動用梁24a～24dの一端が結合し、それらの他端はアンカー25a～25dに結合している。このアンカー25a～25dは、酸化シリコン膜を介して支持基板21に固定されている。

【0004】 また、振動体23の両端から0割と1割方の両側面に、駆動用可動歯電極26a～26hが結合している。また、振動体23の両端から3割方中央寄りの両側面に、それぞれ片側に5本ずつの検出用可動歯電極28a、28bが結合している。

【0005】 駆動用可動歯電極26a、26bに間隙を介して噛み合う駆動用固定歯電極27a、駆動用可動歯電極26c、26dに間隙を介して噛み合う駆動用固定歯電極27b、駆動用可動歯電極26e、26fに間隙を介して噛み合う駆動用固定歯電極27cおよび駆動用可動歯電極26g、26hに間隙を介して噛み合う駆動用固定歯電極27dが酸化シリコン膜を介して支持基板21の上に形成される。また、検出用可動歯電極28a、28bに間隙を介して噛み合う検

出用固定歯電極29a、29bが、酸化シリコン膜を介して支持基板21の上に形成される。

【0006】 そして、振動体23などの斜線塗りつぶし部分は、可動部分を構成し、駆動用固定歯電極27aなどの点集合塗りつぶし部分は、固定部分を構成する。また、この可動部分（振動体23など）の下部の酸化シリコン膜はエッチングにより除去されて凹部22aとなり可動部分の自由振動空間を与える。

【0007】 つぎに、従来のジャイロ스코ープ200の動作について説明する。ジャイロ스코ープ200の左側にある駆動用固定歯電極27a；27dと駆動用可動歯電極26a、26b；26g、26hとの間、およびジャイロ스코ープ200の右側にある駆動用固定歯電極27b；27cと駆動用可動歯電極26c、26d；26e、26fとの間に、それぞれ直流電圧を重畳した互いに180°位相の異なる交流電圧を印加して、振動体23をX軸方向に振動させる。そして、ジャイロ스코ープ200がその中心を通るZ軸回りに回転すると、コリオリ力により振動体23はY軸方向にも角速度に比例して振動するようになる。すると、検出用固定歯電極29aと検出用可動歯電極28aとの間に形成される合成静電容量と、検出用固定歯電極29bと検出用可動歯電極28bとの間に形成される合成静電容量とが、一方は増加し他方は減少するようになる。この増減する合成静電容量を電圧変換して、それらの差動増幅を行うことにより角速度を求める。

【0008】 この場合、振動体23の振動の振幅を大きくするために、振動体23（可動部分）の駆動の共振周波数 f_d からなる交流電圧が用いられる。これにより、振動体23のX軸方向の駆動振幅は、静電力だけの場合の Q_d （可動部分の駆動共振時の機械的Q）倍となり、検出感度もこれに比例して Q_d 倍となる。

【0009】 また、振動体23の検出の共振周波数 f_s を駆動の共振周波数 f_d の近くで動作するように設計することにより振動体23のY軸方向の検出振幅を大きくして検出感度を Q_s （可動部分の検出共振時の機械的Q）倍とすることができる。このように、駆動と検出のそれぞれの共振周波数を近接させて動作させることにより、ジャイロ스코ープの素子感度を $Q_d \times Q_s$ 倍とすることができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のジャイロ스코ープ200においては、周囲温度が変化して気体の粘性が増すと、振動体23などの可動部分の駆動と検出の振幅が減衰して、駆動のQ値および検出のQ値とも低下し、素子感度が悪くなっていた。そのため、従来、可動部分を真空封入したり、駆動振幅一定回路を用いたり、また、温度センサ又は温度補償回路を用いたりしてジャイロ스코ープの素子感度を補償する手段が取られていたが、コストが高くなるという問題があった。

そこで、本発明は、周囲温度の変化による検出感度のレベルの変動分を補償して素子感度のレベルを一定に保持した安価なジャイロスコープを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、支持基板と、該支持基板と熱膨張係数の異なる素子基板を加工して形成したジャイロ素子とからなり、該ジャイロ素子は、前記支持基板に形成されたアンカーに結合している駆動用梁により振動可能に支持されている振動体と、該振動体を駆動する駆動手段と、前記振動体のコリオリ力に基づく変位により角速度を検出する検出手段と、を備えているジャイロスコープにおいて、前記アンカーと駆動用梁との間に、該駆動用梁と平行する折り返し部を設け、前記駆動用梁の応力の温度変化に基づいて駆動共振周波数を変化させて、該温度変化による検出感度のレベルの変動分を補償して素子感度のレベルを一定に保持したものである。

【0012】本発明は、支持基板に対し熱膨張係数の異なる素子基板を加工して駆動用梁、検出用梁などのジャイロ素子を形成した場合に、周囲温度が変化すると、気体の粘性抵抗の変化のため、検出の機械的Qが変動（低下または上昇）して、検出（素子）感度も変動する。アンカーに設けた折り返し部の長さを検出感度の変動分の長さを適宜の長さに設定することにより、駆動用梁にかかる引っ張り応力あるいは圧縮応力を適宜緩和して、検出感度の変動分を補償する。この折り返し部の長さを長く設定すると、対をなすアンカー間の距離が短く設定されて、熱膨張係数の異なる支持基板から受ける応力が小さくなる。したがって、駆動用梁は周囲温度の変化により、応力が変化し、この変化する応力により駆動時の共振周波数が変化する。この応力および駆動共振周波数の温度変化率は、折り返し部の長さによって異なる。即ち、折り返し部の長さが長いと、対をなすアンカー間の距離が短くなり、応力および駆動共振周波数の温度変化率は小さくなる。これに反して、折り返し部の長さが短い又は折り返し部がない場合には、対をなすアンカー間の距離が長くなり、応力および駆動共振周波数の温度変化率は大きくなる。このことは、駆動用梁に加わる引っ張り応力および圧縮応力のいずれの場合も、温度変化による駆動の共振周波数が一方は高くなり、一方は低くなるという違いはあるにしても、同様である。

【0013】したがって、周囲温度の変化により、素子感度が変動した場合に、検出共振曲線の温度変化前の感度レベルと同じレベルの周波数まで駆動の共振周波数を変位（変化）させることにより、検出感度の変動を温度変化前の一定レベルに補償することができる。この駆動の共振周波数を補償レベルの周波数まで変位させる手段が、アンカーに折り返し部を設け、この折り返し部の長さを適宜の長さに設定することである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に、図1、図2および図3を参照して、本発明の一実施例のジャイロスコープ100について説明する。1はパイレックスガラス基板よりなる支持基板で、上面の周辺部1cと、後述のアンカー、駆動用固定歯電極の根元固定部、および検出用固定歯電極の根元固定部の下側の凸部1bを残して、中央部に、サンドブラスト、エッチングなどにより形成された凹部1aを有する。このように加工された支持基板1の上面側にシリコン基板よりなる素子基板を陽極接合する。そして、この素子基板をフォトリソエッチングすることにより以下のようなジャイロ素子が形成される。

【0015】2はジャイロスコープ100の中心部に位置する矩形状の振動体で、Y軸方向に長く、そのY軸方向の両端部がそれぞれX軸方向の左右に伸長して柄となり、該柄からそれぞれ5本の両歯電極が一定間隔をおいてY軸方向で、一方側は上方に他方側は下方に伸びてそれぞれ検出用可動歯電極3、4を形成している。

【0016】また、振動体2のY軸方向の両端部の近傍側面からそれぞれX軸方向の左右へ検出用梁5a～5dが伸びて、それらの先端部はそれぞれT字形の結合桿6a、6bの第一画部61a、61bの両端部に結合している。また、この第一画部61a、61bの両端部から、駆動用梁7a～7dがY軸方向の上下へ伸び、それらの先端部は折り返し部8a～11aの一端部に結合している。この折り返し部8a～11aは、駆動用梁7a～7dよりも幅広の長方形状をしており、前記一端部から駆動用梁7a～7dに沿って間隔を置いて駆動用梁7a～7dのほぼ中央部まで折り返し、その他端部は、支持基板1の凸部1bに固定されたアンカー8b～11b（黒色塗り潰し部）に結合している。なお、折り返し部8a～11aは、支持基板1とは非接触となっている。

【0017】結合桿6a、6bのT字形の第2画部61a、61bの両側面からそれぞれ片側2本ずつ駆動用可動歯電極12a～12hがY軸方向の上下へ伸びている。以上説明した振動体2などの斜線塗り潰し部分は、アンカー8～11を除いて、ジャイロスコープ100の可動部分を構成する。

【0018】つぎに、ジャイロスコープ100のその他の固定部分について説明する。互いに隣接する駆動用可動歯電極12a、12bには、それらと間隙を介して噛み合うコ字形の駆動用固定歯電極13aが設けられる。また、互いに隣接する駆動用可動歯電極12c、12dには、それらと間隙を介して噛み合うコ字形の駆動用固定歯電極13bが設けられる。また、互いに隣接する駆動用可動歯電極12e、12fには、それらと間隙を介して噛み合うコ字形の駆動用固定歯電極13cが設けられる。更に、互いに隣接する駆動用可動歯電極12g、12hには、それらと間隙を介して噛み

合うコ字形の駆動用固定歯電極13dが設けられる。これらの駆動用固定歯電極13a~13dの根元固定部は支持基板1の凸部1bにそれぞれ固定される。

【0019】また、検出用可動歯電極3、4にそれぞれ間隙を介して噛み合う、片歯電極と両歯電極とからなる検出用固定歯電極14、15がそれぞれ形成される。これらの検出用固定歯電極14、15の根元固定部は支持基板1の凸部1bにそれぞれ固定される。

【0020】つぎに、折り返し部8a~11aの作用について説明する。例えば、陽極接合により接合された支持基板（パイレックスガラス）1の熱膨張係数が素子基板（シリコン）の熱膨張係数より大きいとする。そして、これらの熱膨張係数を示す直線は、温度20℃を基点にして交差している。すると、温度が上昇して20℃以上になると、素子基板（シリコン）は引っ張り応力を受ける。図6において、ジャイロスコープ100が、振幅一定の駆動の共振曲線dに対する検出の共振曲線sの関係において、駆動の共振周波数f_oで動作していたとする。このときの素子感度は、駆動の感度レベルp₁と検出の感度レベルp₂との積（p₁×p₂）で与えられる。そして、温度の上昇に伴い、気体の粘性抵抗が増して検出のQが低下し、検出の共振曲線がsからs₁に変化したとする。すると、素子感度が（p₂-p₃）倍だけ低下することになる。本実施例は、この素子感度の変動分（降下分）を補償するために、駆動の共振曲線d（共振周波数f_o）を、温度変化後の検出の共振曲線s₁上の検出感度レベルp₂を与える駆動の共振曲線c₁（共振周波数f₁）まで変位（変化）させものである。この駆動の共振周波数の変位（f_o→f₁）により、検出感度のレベルは温度の変化前も変化後もp₂の同一レベルに保持されて変わらない。これにより、検出感度が温度変化の前後において一定のレベルに維持される。なお、駆動の感度レベルは、振幅一定回路を用いることにより温度変化の前後において一定のレベルp₁としている。

【0021】つぎに、この駆動の共振周波数f_o（共振曲線d）を共振周波数f₁（共振曲線c₁）に変化させる手段について以下に説明する。

【0022】例えば、上述のように、温度が上昇してジャイロ素子が引っ張り応力を受けた場合に、図4に示すように、対をなして結合桿6bを介して直線的に結合している駆動用梁7c、7dも同様に引っ張り応力を受ける。

【0023】図4Aは、駆動用梁7c、7dがアンカー9b、10bに直接結合している場合で、後述の図4B、4Cに図解する折り返し部9a、10aが全然設けられておらず、折り返し部9a、10aの長さがゼロ（L_o）である。そして、アンカー9b、10b間の距離Lは、同図B、Cの場合に比べて最も長い。

【0024】図4Bの場合は、駆動用梁7c、7dが結

合している折り返し部9a、10aの長さがそれぞれL₁である。そして、アンカー9b、10b間の距離Lは、同図AとCの中間にある。

【0025】図4Cの場合は折り返し部9a、10aの長さがそれぞれL₂（L₂>L₁）である。そして、アンカー9b、10b間の距離Lは、同図A、Bの場合に比べて最も短い。

【0026】図4Aの場合のように、折り返し部9a、10aがなくて、アンカー9b、10b間の距離Lが長いと、駆動用梁7c、7dは温度変化による支持基板1の熱膨張の差を大きく受け、その引張り応力も大きくなる。図4Cの場合は、この反対に、折り返し部9a、10aの長さL₂が最も長く、アンカー9b、10b間の距離Lは最も短いので、駆動用梁7c、7dは温度変化による支持基板1の熱膨張の差を最も受けず、その引張り応力も小さい。図4Bの場合は、折り返し部9a、10aの長さL₁およびアンカー9b、10b間の距離Lは、同図A、Cの場合の中間の値となる。

【0027】図5はX軸に折り返し部9a、10aの長さを取り、Y軸に駆動共振周波数の温度変化率をとったもので、図4Aの場合が図5の曲線のa点により与えられ、図4Bの場合が図5の曲線のb点により与えられ、図4Cの場合が図5の曲線のc点により与えられる。折り返し部のない図4Aの場合（a点）が引っ張り応力が最も大きくなって、駆動共振周波数の温度変化率も大きくなる。折り返し部9a、10aの最も長い図4Cの場合（c点）が、引っ張り応力が最も小さくなって、駆動共振周波数の温度変化率も最も小さくなる。図4Bの場合（b点）は、図4Aと図4Cの中間の値となる。

【0028】図6に、この駆動の共振周波数の温度変化による変化前（実線）と変化後（破線）の駆動の共振曲線が示される。共振曲線dは変化前の状態を示し、共振曲線c₁は変化後で図4Cに示す折り返し部L₂を有する状態を示し、共振曲線b₁は同じく変化後で図4Bに示す折り返し部L₁を有する状態を示し、共振曲線a₁は同じく変化後で図4Aに示す折り返し部L_oの折り返し部がない状態を示す。

【0029】図6において、温度変化後における駆動の共振曲線c₁の共振周波数f₁における検出感度のレベルはp₂で、前述のように、温度変化前における駆動の共振曲線dの検出感度のレベルp₂と同じレベルである。したがって、温度変化の前後において検出感度を一定レベルに維持することができる。

【0030】また、温度変化後における駆動の共振曲線b₁の検出感度のレベルはp₄で、温度変化前の検出感度のレベルp₂より高くなり温度変化前と同等の検出感度を維持することができない。しかしながら、図4Bの折り返し部の配置構造は、温度変化後の検出感度の共振曲線が共振曲線s₁より低下した場合には採用される。

【0031】更に、温度変化後における駆動の共振曲線

a 1 の検出感度のレベルは p 5 で、温度変化前の検出感度のレベル p 2 より低くなり悪くなっている。

【0032】このように、折り返し部 8 a ~ 1 1 a の長さを適宜設定することにより、温度の変化する前後における駆動用梁 7 a ~ 7 d の応力の変化に伴う駆動共振周波数の変化を利用して、該駆動共振周波数を温度変化前の検出感度のレベルと同一レベルに合わせることで、該温度変化の前後における検出感度を一定のレベルに保持することができる。

【0033】本実施例のジャイロ스코ープ 100 は、以上のような構成よりなり、つぎに動作について説明する。ジャイロ스코ープ 100 の左側にある駆動用固定歯電極 13 a、13 b と駆動用可動歯電極 12 a ~ 12 d との間、およびジャイロ스코ープ 100 の右側にある駆動用固定歯電極 13 c、13 d と駆動用可動歯電極 12 e ~ 12 h との間に、それぞれ直流電圧を重畳した互いに 180° 位相の異なる交流電圧を印加して、振動体 2 を X 軸方向に振動させる。この振動は、駆動用梁 7 a ~ 7 d の撓みにより可能となる。そして、ジャイロ스코ープ 100 がその中心を通る Z 軸回りに回転すると、コリオリ力により振動体 2、検出用可動歯電極 3、4 は Y 軸方向にも角速度に比例して振動するようになる。この振動は、検出用梁 5 a ~ 5 d の撓みにより可能となる。そして、検出用固定歯電極 14 と検出用可動歯電極 3 との間に形成される静電容量と、検出用固定歯電極 15 と検出用可動歯電極 4 との間に形成される静電容量とが、一方は増加し他方は減少するようになる。この増減する静電容量を電圧変換して、それらの差動増幅を行うことにより角速度を求める。

【0034】以上の説明においては、駆動用梁 7 a ~ 7 d が温度上昇により引っ張り応力を受ける場合について説明したが、本発明は、温度降下により駆動用梁 7 a ~ 7 d が圧縮応力を受ける場合にも適用できる。即ち、図 4 A の折り返し部のない構造では、図 5 に示す駆動共振周波数の温度変化率が a 点の値となって大きくなり、図 7 に示すように、駆動の共振曲線 a 2 は温度変化前の駆動の共振曲線 d から大きく下方にずれて、その共振点での検出感度も低下している。

【0035】また、図 4 B に示す短い折り返し部 9 a、10 a が設けられている構造は、図 5 に示す駆動共振周波数の温度変化率が b 点の値となって、図 7 に示すように、駆動の共振曲線も b 2 と変化し、温度変化後における検出感度のレベルの程度により採用される。

【0036】更に、図 4 C に示す長い折り返し部 9 a、10 a が設けられている構造は、図 5 に示す駆動共振周波数の温度変化率が c 点の値となって、図 7 に示すように、駆動の共振曲線も c 2 と小さく変化し、温度変化後における検出感度のレベルの程度により採用される。

【0037】なお、素子感度は、ジャイロ素子以外に

も、ジャイロ素子のパッケージ、C-V 変換回路、増幅回路などの温度特性によっても変化するが、これらの変化による素子感度の変動に対しても、前記折り返し部の長さを適宜の長さに設定することにより、それらの温度変化による素子感度の変動分を補償することができる。

【0038】

【発明の効果】本発明は、アンカーに設けた折り返し部の作用により、温度変化による検出感度の変動分を補償して、温度の変化する前後において、一定レベルの検出感度を得ることができるので、簡単な構造により検出感度の温度変化を小さく抑えることができる。

【0039】これにより、また本発明は、パッケージ、C-V 変換回路、増幅回路などの温度特性から受ける検出感度のレベルの変動の改善にも併せて対処できるので、従来、温度特性の改善のために用いていた高価な温度センサ、温度補償回路などを必要としなくなり、安価なジャイロ스코ープを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例のジャイロ스코ープの平面図

【図 2】 図 1 の X-X 線断面形態図

【図 3】 図 1 の Y-Y 線断面形態図

【図 4】 駆動用梁の結合しているアンカーの折り返し部の有無および長さを示すもので、A は折り返し部がない場合、B は折り返し部が短い場合、C は折り返し部が長い場合を示す図

【図 5】 折り返し部の長さに対する駆動共振周波数の温度変化率を示す図

【図 6】 周波数に対する検出感度を示す図

【図 7】 同じく、周波数に対する検出感度を示す図

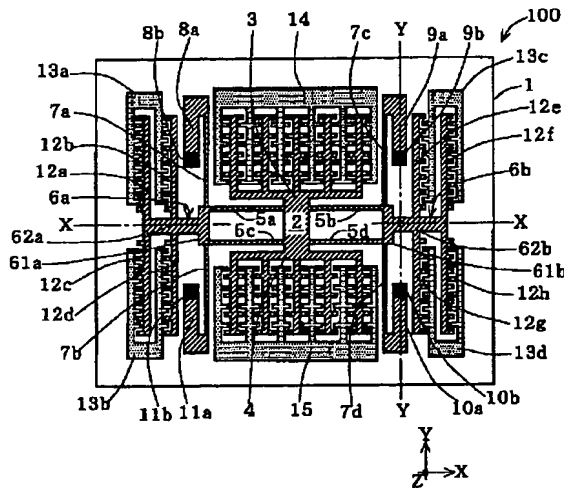
【図 8】 従来のジャイロ스코ープの平面図

【図 9】 図 8 の Z-Z 線断面形態図

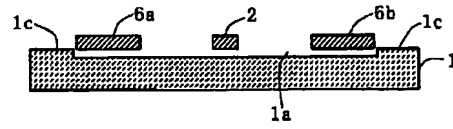
【符号の説明】

1	支持基板
1 a	凹部
1 b	凸部
2	振動体
3、4	検出用可動歯電極
5 a ~ 5 d	検出用梁
6 a、6 b	T 字形の結合棒
7 a ~ 7 d	駆動用梁
8 a ~ 1 1 a	折り返し部
8 b ~ 1 1 b	アンカー
12 a ~ 12 h	駆動用可動歯電極
13 a ~ 13 d	コ字形の駆動用固定歯電極
14、15	検出用固定歯電極
p 1	駆動の感度レベル
p 2 ~ p 5	検出の感度レベル

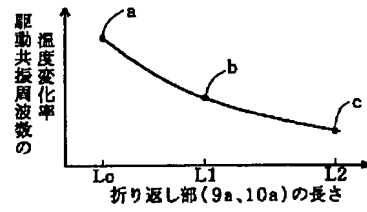
【図1】



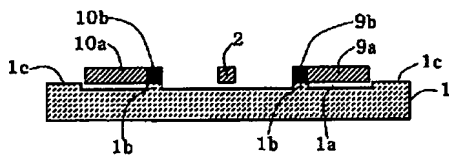
【図2】



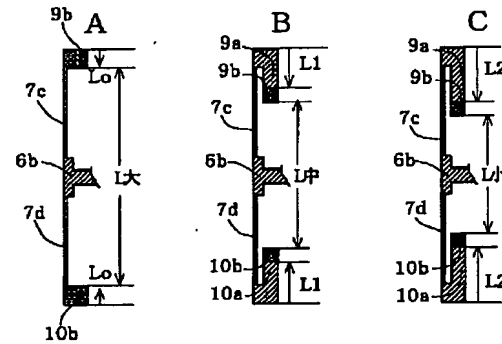
【図5】



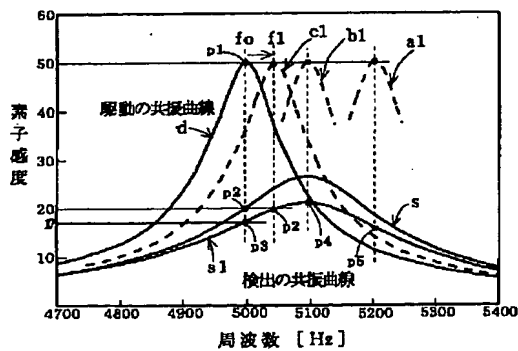
【図3】



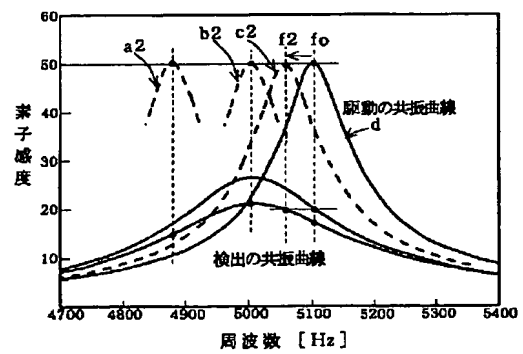
【図4】



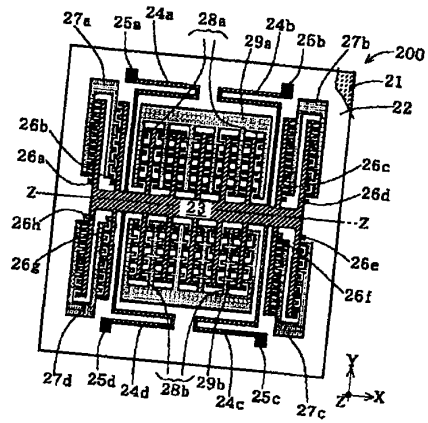
【図6】



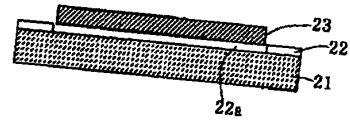
【図7】



【図8】



【図9】



*** 特許出願 平11-103628[H11. 4.12] 請求() 出願種別(通常) ***
特開2000-292174[H12.10.20] 特公 [] 登録 公報発行日[]

名称 ジャイロスコープ

出願人 26-000623 村田製作所：(株)

発明者 小中 義宏

I P C G01C 19/56 G01P 9/04 H01L 29/84

F I G01P 9/04 G01C 19/56 H01L 29/84 Z

広域 461,422 (R340)

代理人 () 他()

優先権 () [] () [] () [] ()

関連種別 () 原出願番号 () 原登録番号 ()

基準日 (出願日) [平11. 4.12] 遡及日[] ()

審査異議有効数 () 請求項の数 (001) 権利譲渡/実施許諾 ()

査定種別 (-) [] 最終処分 () []

審査種別 (通常審査)

審査記録 (A63 願書 ,平11. 4.12,21000:)

*** 審判 [] 種別[] ***

審判請求人 -

請求人代理人 () 異議有効数 ()

被請求人 -

異議申立人 () -

異議申立請求項()() 異議決定種別() []

審判最終処分() 確定日[]

異議決定分類 () - - - - -

審決分類 - - - - -

審判/異議記録

登録記録

最終納付年分

本権利抹消日 [] 閉鎖登録日 []

権利者 -